



Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
 Universitas Negeri Yogyakarta
 Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
 Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Matematika



Disusun oleh:
 Rini Wulandari
 11301241019

PENDIDIKAN MATEMATIKA
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
 2015

i

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Menurut UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara. Penyelenggaraan pendidikan sebagaimana yang diamanatkan dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional diharapkan dapat mewujudkan proses berkembangnya kualitas pribadi peserta didik sebagai generasi penerus bangsa di masa depan, yang diyakini akan menjadi faktor determinan bagi tumbuh kembangnya bangsa dan negara Indonesia sepanjang jaman. (Kemendikbud, 2013: 1-2).

Dari sekian banyak unsur sumber daya pendidikan, kurikulum merupakan salah satu unsur yang dapat memberikan kontribusi yang signifikan untuk mewujudkan proses berkembangnya kualitas potensi peserta didik (Kemendikbud, 2013: 2). Dalam rangka menerapkan pendidikan yang bermutu, pemerintah telah menetapkan Kurikulum Tahun 2013 untuk diterapkan pada sekolah/madrasah (M. Hosnan, 2014: 39). Tujuan dari Kurikulum 2013 tersebut adalah untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai

1

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA INTERAKTIF BERBANTUAN *GEOGEBRA* DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK BERBASIS PENEMUAN TERBIMBING (*GUIDED DISCOVERY*) PADA MATERI PERSAMAAN LINGKARAN UNTUK SISWA SMA KELAS XI

Oleh
 Rini Wulandari
 NIM 11301241019

ABSTRAK

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk membuat media pembelajaran matematika interaktif berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan saintifik berbasis penemuan terbimbing (*guided discovery*) pada materi persamaan lingkaran untuk siswa SMA kelas XI serta mengetahui kualitas media ditinjau dari kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

Pengembangan dilakukan berdasarkan model ADDIE yang terdiri dari *analysis* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi). Instrumen yang digunakan berupa lembar penilaian media untuk ahli materi dan ahli media untuk mengukur kevalidan, angket respon siswa dan guru untuk mengukur kepraktisan, serta soal tes hasil belajar untuk mengukur keefektifan media.

Uji coba produk dilakukan di SMA Negeri 1 Godean yang mengimplementasikan Kurikulum 2013 pada tanggal 25 Februari 2015 sampai 1 April 2015. Hasil penelitian ini berupa LKS berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan saintifik berbasis penemuan terbimbing untuk materi persamaan lingkaran untuk siswa SMA kelas XI. Berdasarkan hasil penilaian media oleh ahli materi diperoleh rata-rata skor 4,25 dengan klasifikasi "Sangat Baik" untuk aspek kesesuaian materi, kesesuaian syarat didaktif, dan kesesuaian dengan pendekatan penemuan terbimbing. Sedangkan hasil penilaian media oleh ahli media diperoleh rata-rata skor 4,23 dengan klasifikasi "Sangat Baik" untuk aspek kesesuaian syarat konstruksi, kesesuaian syarat teknis, dan kesesuaian media dan kemudahan pengoperasian. Dengan demikian, media dapat dikatakan valid karena memenuhi klasifikasi penilaian LKS minimal "Baik". Kepraktisan media berdasarkan angket respon guru diperoleh skor 4 dengan klasifikasi "Sangat Baik" dan skor 3,13 dengan klasifikasi "Baik" berdasarkan angket respon siswa. Maka media dikatakan praktis. Analisis hasil tes belajar siswa menunjukkan bahwa media efektif digunakan karena persentase ketuntasan klasikal siswa sebesar 81,82 % dengan klasifikasi "Sangat Baik".

Kata Kunci : *Geogebra, Penemuan Terbimbing, Pendekatan Saintifik, Persamaan Lingkaran*

vii

pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia (Lampiran Permendikbud No. 59 Tahun 2014 tentang Kurikulum SMA-MA). Dalam kurikulum 2013 pembelajaran yang dilakukan merupakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, interaktif, jejaring, aktif-mencari, berbasis tim, berbasis multimedia, berbasis klasikal-massal, *multidiscipines*, dan kritis. (Lampiran Permendikbud No. 59 Tahun 2014).

Salah satu perubahan penting yang terjadi pada kurikulum 2013 adalah adanya keharusan dalam pembelajaran untuk menerapkan pendekatan saintifik. Penerapan pendekatan saintifik mempersyaratkan kondisi dan lingkungan belajar yang menjamin siswa berperan aktif dalam setiap proses pembelajaran (Aminuddin, 2014:1). Menurut Hudson dan Rudolph dalam M. F. Atsnan (2013:2), pendekatan saintifik pertama kali diperkenalkan pada akhir abad ke-19, sebagai penekanan pada metode laboratorium formalistik yang mengarah pada fakta-fakta ilmiah. Pendekatan saintifik ini memiliki karakteristik "*doing science*". Menurut Maria Varelas dan Michael Ford dalam M. F. Atsnan (2013:2), pendekatan ini memudahkan guru atau pengembang kurikulum untuk memperbaiki proses pembelajaran, yaitu dengan memecah proses ke dalam langkah-langkah atau tahapan-tahapan secara terperinci yang memuat instruksi untuk siswa melaksanakan kegiatan pembelajaran.

Proses pembelajaran saintifik merupakan perpaduan antara proses pembelajaran yang terfokus pada eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi dilengkapi

2



PDF Complete

Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

dan pengumpulan data dari percobaan, pengamatan dan penyederhanaan suatu model matematika dalam bentuk representasi yang berbeda, dan refleksi. Pendekatan saintifik pada kurikulum 2013 yang diterapkan di Indonesia menjabarkan langkah-langkah pembelajaran tersebut menjadi lima, yaitu: mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan (Kemendikbud, 2013).

Pembelajaran yang menyenangkan tidaklah dipahami sekedar siswa merasa tertarik dari sebuah proses pembelajaran akan tetapi lebih dari itu siswa mampu mencari dan menemukan informasi pembelajaran serta mengkonstruksinya menjadi sebuah pemahaman (Amiruddin, 2014:1). Proses mencari dan menemukan informasi mandiri oleh siswa dalam rangka mengkonstruksi pemahaman inilah yang menjadi ciri khas penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran.

Dari hasil monitoring dan evaluasi implementasi kurikulum 2013 ditemukan bahwa salah satu penyebab lemahnya penerapan pendekatan saintifik (*Saintific Approach*) dalam pembelajaran adalah tidak tersedianya media yang menunjang penerapannya (Amiruddin, 2014:1). Untuk menjamin siswa dapat melakukan aktifitas mengamati dan mengumpulkan informasi tentunya perlu adanya sebuah kondisi dimana siswa dapat melakukan aktifitas mengamati dan mengumpulkan informasi (Amiruddin, 2014:1). Salah satu cara yang dapat digunakan untuk

karena tersedianya berbagai animasi grafik, warna, dan musik yang dapat menambah realisme (Azhar Arsyad, 2011:55).

Penggunaan berbagai media pembelajaran matematika berbantuan komputer di sekolah menjadi relevan sejalan dengan kurikulum 2013 yang mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam proses pembelajarannya termasuk dalam pembelajaran matematika. Berdasarkan pengamatan di tujuh sekolah *pilot project* Kurikulum 2013 di Kabupaten Sleman semua sekolah tersebut memiliki fasilitas laboratorium komputer yang memadai. Namun berdasarkan hasil diskusi peneliti dengan beberapa guru di sekolah-sekolah tersebut, pemanfaatan laboratorium komputer masih terbatas untuk kelas-kelas yang masih menggunakan kurikulum KTSP dalam praktik pembelajaran TIK. Sedangkan pemanfatannya sebagai pendukung media pembelajaran untuk mata pelajaran yang lain masih belum optimal, terutama untuk kelas – kelas yang mengimplementasikan kurikulum 2013. Hal inilah yang mendorong perlunya dikembangkan media pembelajaran matematika berbantuan komputer yang dapat dimanfaatkan secara luas guna mendukung proses pembelajaran matematika.

Salah satu *software* komputer yang dapat dan cocok digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan pembelajaran matematika adalah *GeoGebra*. *GeoGebra* adalah *software* matematika yang dikemas dalam satu paket yang mudah digunakan untuk pembelajaran dan pengajaran pada seluruh jenjang level pendidikan. *GeoGebra* menggabungkan geometri interaktif, aljabar, tabel, grafik, kalkulus dan statistika. *GeoGebra* adalah *software* yang *open source* yang dapat

memaksimalkan efektifitas pelaksanaan pendekatan saintifik ini adalah penggunaan media pembelajaran.

Media pembelajaran adalah perantara atau pengantar informasi berupa pesan – pesan yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud – maksud pengajaran yang memungkinkan terjadinya komunikasi dari pengirim menuju penerima (Azhar Arsyad, 2011:3). Menurut Rayandra (2011) media pembelajaran berperan sangat penting yaitu suatu sarana atau perangkat yang berfungsi sebagai perantara atau saluran dalam proses pembelajaran. Penggunaan media dalam pembelajaran merupakan salah satu upaya meningkatkan kualitas pembelajaran. Menurut Hamalik (Azhar Arsyad, 2011:15) penggunaan media pembelajaran akan membantu keefektifan pembelajaran dalam menyampaikan isi materi pada saat itu. Media pembelajaran atau bahan ajar merupakan komponen pembelajaran yang membantu mencapai tujuan sistem pembelajaran. Sebagaimana dalam sebuah sistem, jika satu komponen tidak berfungsi sebagaimana mestinya maka keseluruhan dari sistem akan terganggu.

Salah satu media pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran adalah media pembelajaran berbasis komputer. Menurut Azhar Arsyad (2011:54), pembelajaran dengan komputer dapat mengakomodasi siswa yang lamban menerima pembelajaran karena ia dapat memberikan iklim yang lebih efektif dengan cara yang lebih individual dan tidak membosankan. Komputer juga dapat merangsang siswa untuk mengerjakan berbagai latihan

diakses siapapun (Markus Hohenwarter & Judith H, 2008). Beberapa manfaat penggunaan *GeoGebra* antara lain : (1) menggambar garis lurus yang biasanya dilakukan dengan menggunakan penggaris dapat dilakukan menggunakan komputer dengan lebih cepat dan lebih teliti; (2) dapat menentukan persamaan garis linear; (3) adanya animasi dan gerakan (*dragging*) dapat memberikan visualisasi dengan jelas; (4) dapat digunakan untuk memperoleh umpan balik dan evaluasi , apakah pekerjaan yang dilakukan adalah benar atau salah; dan (5) mempermudah guru/siswa untuk menyelidiki atau menunjukkan sifat – sifat yang berlaku pada suatu objek geometri (Markus Hohenwarter & Judith H, 2008). Dengan kelebihan – kelebihan yang dimiliki *GeoGebra*, aplikasi ini cocok digunakan pada salah satu materi pada pelajaran matematika SMA kelas XI yaitu persamaan lingkaran.

Berdasarkan wawancara dengan guru matematika dan beberapa siswa kelas XI SMA Negeri 1 Godean, materi persamaan lingkaran merupakan materi yang sulit. Hal ini didukung data persentase hasil Ujian Nasional dari tahun 2011 hingga 2013 dari Badan Standar Nasional Pendidikan Nasional (BSNP) disekolah tersebut. Berikut ini merupakan data BSNP yang dimaksud.

	lingkaran.				
2012	Menentukan persamaan lingkaran atau garis singgung lingkaran.	76,60%	72,94%	70,30%	88,05%
2013	Menentukan persamaan lingkaran atau garis singgung lingkaran.	77,92%	60,07%	63,76%	68,74%

Data tersebut menunjukkan bahwa persentase penguasaan siswa pada materi persamaan lingkaran semakin menurun dari tahun 2011 hingga tahun 2013 baik di tingkat sekolah, kabupaten, provinsi, maupun nasional. Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan media pembelajaran berbantuan *GeoGebra* pada materi tersebut. Dengan menggunakan *GeoGebra* dalam pembelajaran pada materi persamaan lingkaran diharapkan materi dapat tersampaikan secara jelas melalui visualisasi – visualisasi, animasi, gerakan yang digunakan dan juga keterlibatan pengguna dalam prosesnya dapat meningkatkan pemahaman siswa.

Pengembangan media pembelajaran matematika dengan bantuan program *Geogebra* ini dapat menjadi salah satu alternatif dalam membelajarkan matematika. Dengan program *GeoGebra* ini belajar yang menekankan pada pengkonstruksian ilmu pengetahuan dapat terlaksana secara maksimal. Hal ini sesuai dengan perkembangan Kurikulum 2013 yang memposisikan guru sebagai fasilitator. Sebagaimana dikemukakan oleh Wanti Wijaya (2003) yang menyatakan bahwa prinsip belajar matematika adalah siswa harus mempelajari

Media pembelajaran yang baik harus dikembangkan secara profesional melalui langkah – langkah pengembangan yang sistematis dan terencana dengan baik pula. Media yang baik harus melalui tahapan pengkajian yang mendalam, proses *editing* yang baik, mempunyai ilustrasi yang menarik, dan mempunyai desain yang baik pula. Dalam mengembangkan media pembelajaran diperlukan suatu model pengembangan yang tepat. Dalam penelitian ini model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) karena langkah yang digunakan lebih sistematis dan jelas. Endang Mulyatiningsih (2011: 183) menyatakan bahwa menurut langkah-langkah pengembangan produk, model penelitian dan pengembangan ADDIE lebih rasional dan lebih lengkap. Adapun tahapan yang harus ditempuh dalam model pengembangan ADDIE (Endang Mulyatiningsih, 2012: 183) terdiri dari lima tahap yaitu: tahap analisis, tahap perancangan, tahap pengembangan, tahap implementasi, dan tahap evaluasi.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, perlu dilakukan penelitian untuk mengembangkan media pembelajaran matematika interaktif berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan saintifik berbasis penemuan terbimbing pada materi persamaan lingkaran untuk siswa SMA kelas XI.

matematika dengan pemahaman, secara aktif membangun pengetahuan baru dari pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya. Dalam pembelajaran yang menekankan pemahaman ini, kemampuan melakukan eksplorasi, bertanya, merumuskan masalah, membuat dugaan – dugaan (*conjectures*), dan memecahkan masalah memegang peranan yang sangat penting.

Menurut Jean Piaget yang dikutip oleh Paul Suparno (2001:123), pengetahuan tidak dapat ditransfer dari otak guru yang dianggap tahu, bila murid tidak mengolah dan membentuknya sendiri. Salah satu strategi pembelajaran yang sesuai dengan teori konstruktivisme Piaget ini adalah pembelajaran dengan penemuan terbimbing (*guided discovery learning*). Howe dalam Hariyono, (2001:3), menyatakan bahwa penemuan terbimbing tidak hanya sekedar keterampilan tangan karena pengalaman, kegiatan pembelajaran dengan model ini tidak sepenuhnya diserahkan pada siswa, namun guru masih tetap ambil bagian sebagai pembimbing. Menurut Soedjadi dalam Purwaningsari (2001: 1), metode pembelajaran penemuan terbimbing adalah metode pembelajaran yang sengaja dirancang dengan menggunakan pendekatan penemuan. Para siswa diajak atau didorong untuk melakukan kegiatan eksperimental, sedemikian sehingga pada akhirnya siswa dapat menemukan sesuatu yang diharapkan. Dalam pembelajaran ini guru hanya berperan sebagai fasilitator, Hal ini sejalan dengan Kurikulum 2013 yang menggunakan pendekatan saintifik dengan peranan guru sebagai fasilitator.

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah di atas ada beberapa masalah yang dapat diidentifikasi, antara lain:

1. Belum banyak guru yang mengembangkan dan menggunakan media pembelajaran berbasis komputer yang melibatkan siswa secara aktif dalam mengkonstruksi pengetahuannya.
2. Banyak sekolah yang belum memanfaatkan laboratorium komputer secara optimal untuk digunakan dalam pembelajaran matematika.
3. Belum adanya media pembelajaran interaktif berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan saintifik berbasis penemuan terbimbing pada materi persamaan lingkaran untuk siswa SMA kelas XI yang sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013.
4. Rendahnya kemampuan siswa dalam materi persamaan lingkaran.

C. Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengembangkan media pembelajaran interaktif berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan saintifik berbasis penemuan terbimbing pada materi persamaan lingkaran untuk siswa SMA kelas XI ?
2. Bagaimana kualitas media pembelajaran interaktif berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan saintifik berbasis penemuan terbimbing pada materi persamaan lingkaran untuk siswa SMA kelas XI dilihat dari aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan?

persamaan lingkaran untuk siswa SMA kelas XI.

- Mengetahui kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media pembelajaran interaktif berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan saintifik berbasis penemuan terbimbing pada materi persamaan lingkaran untuk siswa SMA kelas XI.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat pengembangan media pembelajaran interaktif berbantuan *GeoGebra* dengan pendekatan saintifik berbasis penemuan terbimbing pada materi persamaan lingkaran untuk siswa SMA kelas XI, diantaranya :

1. Bagi Siswa

Dengan pengembangan media ini diharapkan siswa dapat belajar secara mandiri serta dapat memanfaatkan media sebagai pendamping buku pokok Kurikulum 2013 agar dapat lebih memahami materi persamaan lingkaran.

2. Bagi Guru

Media ini dapat membantu guru dalam mengefektifkan pembelajaran materi persamaan lingkaran yang ditampilkan menggunakan komputer serta dikemas dalam suatu simulasi eksplorasi mandiri.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teoritis

1. Pembelajaran Matematika di SMA

Belajar merupakan suatu proses memperoleh pengetahuan dan pengalaman dalam wujud perubahan tingkah laku dan kemampuan bereaksi yang relatif permanen atau menetap karena adanya interaksi individu dengan lingkungannya (Sugihartono dkk, 2013:74). Menurut Fontana dalam Erman Suherman (2003: 7), belajar adalah proses perubahan tingkah laku individu yang relatif tetap sebagai hasil dari pengalaman. Definisi belajar tersebut juga sejalan dengan pendapat Muhibbin Syah (2002: 92), yang mengatakan bahwa belajar adalah tahapan perubahan tingkah laku individu yang relatif menetap sebagai hasil pengalaman serta interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif. Sedangkan berdasarkan konsep sosiologi, Erman Suherman (2003: 8) mengatakan bahwa belajar merupakan jantung dari proses sosialisasi. Proses belajar bersifat internal dan unik dalam diri individu peserta didik.

Berdasarkan pengertian – pengertian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu proses memperoleh pengetahuan dalam wujud perubahan tingkah laku dan kemampuan yang terjadi pada manusia sebagai hasil dari pengalaman dan interaksi dengan lingkungan.

Belajar erat kaitannya dengan proses pembelajaran. Menurut Sudjana dalam Sugihartono dkk (2013:80), pembelajaran merupakan setiap upaya yang dilakukan

3. Bagi Peneliti yang lainnya

Menambah wawasan peneliti mengenai pengembangan media pembelajaran matematika interaktif untuk selanjutnya dapat dijadikan acuan pengembangan media pada materi yang lain.

dengan sengaja oleh pendidik yang dapat menyebabkan peserta didik melakukan kegiatan belajar. Pembelajaran adalah upaya mengorganisasi lingkungan untuk menciptakan kondisi belajar bagi peserta didik (Oemar Hamalik, 2005: 61). Menurut Lampiran Permendikbud No 103 Tahun 2014, pembelajaran merupakan proses pendidikan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan potensi mereka menjadi kemampuan yang semakin lama semakin meningkat dalam sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Nasution dalam Sugihartono dkk (2013:80), mendefinisikan pembelajaran sebagai suatu aktivitas mengorganisasi atau mengatur lingkungan sebaik-baiknya dan menghubungkannya dengan anak didik sehingga terjadi proses belajar.

Pembelajaran dalam sekolah meliputi berbagai mata pelajaran, salah satunya adalah matematika. Matematika (Soedjadi, 2000: 11) adalah pengetahuan tentang penalaran logik dan bilangan. Matematika juga dapat diartikan sebagai cabang ilmu pengetahuan eksak yang terorganisir secara sistematis. Berdasarkan pengertian pembelajaran dan matematika yang telah diuraikan, dapat diambil kesimpulan bahwa pembelajaran matematika adalah suatu kegiatan sadar yang dilakukan untuk mengorganisasi peserta didik belajar tentang bilangan.

Dalam pelaksanaan pembelajaran termasuk pembelajaran matematika, tidak terlepas dari kurikulum yang diterapkan. Pada saat ini proses pembelajaran matematika disesuaikan dengan kurikulum 2013. Berikut ini merupakan beberapa karakteristik matematika SMA berdasarkan Pedoman Mata Pelajaran (PMP) Matematika pada Lampiran II Permendikbud No.59 Tahun 2014, antara lain :

b. Kebenaran berdasarkan logika.

Kebenaran dalam matematika adalah kebenaran secara logika bukan empiris. Artinya kebenarannya tidak dapat dibuktikan melalui eksperimen seperti dalam ilmu fisika atau biologi. Contohnya nilai $\sqrt{-2}$ tidak dapat dibuktikan dengan kalkulator, tetapi secara logika ada jawabannya sehingga bilangan tersebut dinamakan bilangan imajiner.

c. Pembelajarannya secara bertingkat dan kontinu.

Pemberian atau penyajian materi matematika disesuaikan dengan tingkatan pendidikan dan dilakukan secara terus-menerus. Artinya dalam mempelajari matematika harus secara berulang melalui latihan-latihan soal.

d. Ada keterkaitan antara materi yang satu dengan yang lainnya.

Materi yang akan dipelajari harus memenuhi atau menguasai materi sebelumnya. Contohnya ketika akan mempelajari tentang volume atau isi suatu bangun ruang maka harus menguasai tentang materi luas dan keliling bidang datar.

15

- Sensorimotorik (0-2 tahun)
- Praoperasional (2-7 tahun)
- Operasional Konkrit (7-11 tahun)
- Operasional Formal (12 -15 tahun)

Dari penjelasan piaget tersebut, dapat disimpulkan bahwa siswa SMA tergolong kedalam tahap operasional formal. Rita Eka Izzaty (2008:133) mengemukakan bahwa individu remaja telah memiliki kemampuan introspeksi (berpikir kritis tentang dirinya), berpikir logis (pertimbangan hal – hal yang penting dalam mengambil kesimpulan), berpikir berdasar hipotesis (adanya pengujian hipotesis), menggunakan simbol – simbol, dan berpikir yang tidak kaku/fleksibel berdasarkan kepentingan.

Implikasi dalam pembelajaran dari pandangan Piaget yang membagi tahapan berpikir individu adalah guru dapat menyesuaikan pembelajaran dengan perkembangan siswa. Hal ini juga berlaku dalam penggunaan media pembelajaran.

3. Media Pembelajaran Interaktif

a. Media Pembelajaran

Gerlach & Ely dalam Azhar Arsyad (2011:3), mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Dalam hal ini, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar

17

e. Menggunakan bahasa simbol.

Dalam matematika penyampaian materi menggunakan simbol-simbol yang telah disepakati dan dipahami secara umum. Misalnya penjumlahan menggunakan simbol “+” sehingga tidak terjadi dualisme jawaban.

f. Diaplikasikan dibidang ilmu lain.

Materi matematika banyak digunakan atau diaplikasikan dalam bidang ilmu lain. Misalnya materi fungsi digunakan dalam ilmu ekonomi untuk mempelajari fungsi permintaan dan fungsi penawaran.

Peserta didik usia SMA berada pada tahap kognitif operasional formal. Menurut Piaget dalam Penney Upton (2012: 24), pada tahap ini peserta didik sudah mampu untuk menyelesaikan masalah-masalah abstrak secara logis. Pada tahap ini juga dikemukakan bahwa kedua belahan otak sangat berperan dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, pembelajaran matematika haruslah menjadi pembelajaran yang dapat benar-benar mengembangkan proses berpikir peserta didik.

2. Karakteristik Siswa SMA

Siswa SMA rata – rata berusia 15 sampai 18 tahun. Menurut Hurlock dalam Rita Eka Izzaty (2008: 124), masa awal remaja berlangsung berkisar antara 13 tahun sampai 17 tahun atau 18 tahun dan masa akhir remaja dimulai pada usia 16 tahun atau 17 tahun sampai 18 tahun, yaitu usia matang secara hukum. Piaget dalam Sugihartono, dkk (2007:109), membagi tahap berpikir individu menjadi empat tahapan yaitu:

16

mengajar cenderung diartikan sebagai alat – alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. *National Education Association* dalam Azhar Arsyad (2011: 5), memberikan definisi media sebagai bentuk – bentuk komunikasi baik tercetak maupun audio-visual dan peralatannya. Menurut Criticos dalam Daryanto (2010:4), media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan. Hal ini sejalan dengan pendapat Heinich dkk dalam Azhar Arsyad (2011:4) yang mengemukakan istilah medium sebagai perantara yang mengantar informasi antara sumber dan penerima. Apabila media itu membawa pesan – pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud – maksud pengajaran maka media itu disebut media pembelajaran.

Gagne' dan Briggs dalam Azhar Arsyad (2011: 4), secara implisit mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran, yang terdiri dari antara lain buku, *tape recorder*, kaset, *video camera*, *video recorder*, *film*, *slide* (gambar bingkai), foto, gambar, grafik, televisi, dan komputer. Menurut Azhar Arsyad (2011: 5) media pembelajaran adalah komponen sumber belajar atau wahana fisik yang memuat materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar. Daryanto (2010: 6) mengemukakan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran dan perasaan

18

pengirim sehingga dapat merangsang siswa untuk belajar.

Proses pembelajaran mengandung lima komponen yaitu guru (komunikator), bahan pembelajaran, media pembelajaran, siswa (komunikan), dan tujuan pembelajaran. Dalam proses pembelajaran diperlukan adanya media pembelajaran. Hamalik dalam Azhar Arsyad (2011: 15), mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh – pengaruh psikologis terhadap siswa. Proses belajar mengajar pada hakekatnya adalah proses komunikasi atau penyampaian pesan dari pengirim ke penerima. Pesan dituangkan dalam bentuk simbol – simbol komunikasi baik verbal (kata – kata dan tulisan) maupun non verbal. Kemudian oleh siswa, simbol – simbol komunikasi tersebut ditafsirkan. Dalam penafsiran tersebut ada kalanya berhasil dan adakalanya tidak berhasil atau gagal. Ketidakberhasilan dalam penafsiran dapat berupa ketidakberhasilan dalam memahami apa yang didengar, dibaca, dilihat atau diamati. Ketidakberhasilan itu disebabkan oleh gangguan yang menjadi penghambat komunikasi. Oleh karena itu diperlukan media untuk meminimalisir adanya gangguan yang menjadi penghambat tersampainya pesan dalam pembelajaran.

- 1) **Self Instructional**; media dapat memfasilitasi siswa untuk belajar mandiri.
- 2) **Self Contained**; seluruh materi pembelajaran dari satu kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu media secara utuh. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan kepada *user* untuk mempelajari materi pembelajaran secara tuntas. Karena materi dikemas dalam satu kesatuan yang utuh.
- 3) **Stand Alone**; media yang dikembangkan tidak tergantung pada bahan ajar lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar lain.
- 4) **Adaptif**; media tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel digunakan di berbagai tempat sampai kurun waktu tertentu.
- 5) **User Friendly**; setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

b. Media Interaktif

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) media interaktif adalah alat perantara atau penghubung berkaitan dengan komputer yang bersifat saling melakukan aksi antar-hubungan dan saling aktif. Seels dan Glasgow dalam Azhar Arsyad (2006:36) mengemukakan bahwa media interaktif merupakan sistem media penyampaian yang menyajikan materi video rekaman dengan pengendalian

Secara umum dapat dikatakan media mempunyai kegunaan, antara lain (Daryanto, 2010: 5) :

- 1) Memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistis.
- 2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu tenaga dan daya indra.
- 3) Menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara murid dengan sumber belajar.
- 4) Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya.
- 5) Memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama.

Menurut Kemp and Dayton dalam Daryanto (2010: 6), media pembelajaran memberikan kontribusi sebagai berikut :

- 1) Penyampaian pesan pembelajaran dapat lebih terstandar.
- 2) Pembelajaran dapat lebih menarik.
- 3) Pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan menerapkan teori belajar.
- 4) Waktu pelaksanaan pembelajaran dapat diperpendek.
- 5) Kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan.
- 6) Proses pembelajaran dapat berlangsung kapanpun dan dimanapun diperlukan.
- 7) Sikap positif siswa terhadap materi pembelajaran serta proses pembelajaran dapat ditingkatkan.
- 8) Peran guru mengalami perubahan ke-arah yang positif.

Pengembangan atau penyusunan media pembelajaran bukanlah sesuatu hal yang baru dalam dunia pendidikan. Beberapa guru atau pendidik mulai mengembangkan media pembelajaran untuk mendukung pemahaman peserta didik dalam suatu pembelajaran. Hal ini baik dilakukan karena pengembangan media pembelajaran yang dilakukan akan memberikan manfaat bagi guru maupun dunia pendidikan. Untuk menghasilkan media yang baik, maka penyusunan harus sesuai dengan kriteria yang ditetapkan oleh Depdiknas (2008) yaitu *self instructional, self contained, stand alone, adaptive, dan user friendly*. Berikut ini merupakan penjabaran kriteria – kriteria tersebut.

komputer kepada penonton (mahasiswa) yang tidak hanya mendengar dan melihat video dan suara, tetapi juga memberikan respon yang aktif dan respon itu yang menentukan kecepatan dan sekuensi penyajian. Media interaktif memiliki unsur audio-visual (termasuk animasi) dan disebut interaktif karena media ini dirancang dengan melibatkan respon pemakai secara aktif.

Dari definisi di atas dapat diambil kesimpulan bahwa media interaktif adalah alat perantara berbasis komputer yang dirancang untuk menyampaikan suatu pesan dan melibatkan respon pemakai secara aktif.

4. Kurikulum 2013

Kurikulum 2013 merupakan langkah lanjutan dari pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) yang sudah dirintis sejak tahun 2004 dan pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang mencakup kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan (Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan, 2013: 71). Dalam hal ini Kurikulum 2013 merupakan kurikulum berbasis kompetensi yang mencakup kompetensi sikap, pengetahuan, dan ketrampilan secara terpadu. Kurikulum 2013 diselenggarakan untuk membentuk watak, membangun pengetahuan, sikap dan kebiasaan untuk meningkatkan mutu kehidupan peserta didik (Marsigit, 2013: 10).

Kurikulum 2013 menyatakan pencapaian kompetensi yang dirumuskan dari Standar Kompetensi Lulusan yang mencakup ranah sikap, pengetahuan, dan ketrampilan dalam bentuk Kompetensi Inti (KI) dan dirinci ke dalam Kompetensi



PDF Complete

Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

adalah kompetensi yang bersumber pada kompetensi diri yang harus dikuasai peserta didik dalam suatu mata pelajaran.

Usaha yang dapat dilakukan untuk mewujudkan tercapainya kompetensi yang sudah dirancang melalui KI dan KD dalam Kurikulum 2013 adalah dengan mempersiapkan strategi pembelajaran yang sesuai. Dalam Lampiran Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014 dijelaskan bahwa pembelajaran merupakan proses pendidikan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan potensi mereka menjadi kemampuan yang semakin meningkat dalam sikap, pengetahuan, dan ketrampilan. Untuk mencapai kualitas yang telah dirancang dalam dokumen Kurikulum 2013, maka kegiatan pembelajaran perlu dikondisikan dengan prinsip sebagai berikut (Lampiran Permendikbud No 103, 2014: 33).

- Berpusat pada peserta didik,
- Mengembangkan kreativitas peserta didik,
- Menciptakan kondisi menyenangkan dan menantang,
- Bermuatan nilai, etika, estetika, logika, dan kinestetika,
- Menyediakan pengalaman belajar yang beragam melalui berbagai strategi dan metode pembelajaran yang menyenangkan,
- kontekstual, efektif, efisien, dan bermakna.

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang menganut pandangan dasar bahwa pengetahuan tidak dapat dipindahkan begitu saja dari guru ke peserta didik. Pada pembelajaran Kurikulum 2013, peserta didik didorong untuk menemukan

23

1. pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran; dan
- m. pengakuan atas perbedaan individual dan latar belakang budaya peserta didik.
- n. suasana belajar menyenangkan dan menantang

5. Pendekatan Saintifik

Kurikulum 2013 menekankan pada dimensi pedagogik modern dalam pembelajaran, yaitu menggunakan pendekatan ilmiah/saintifik. *National Science Teacher Association* (NSTA) mendefinisikan pendekatan ini sebagai belajar/mengajar sains dan teknologi dalam konteks pengalaman manusia. Pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam pembelajaran sebagaimana dimaksud pembelajaran yang terdiri atas kegiatan mengamati (untuk mengidentifikasi hal-hal yang ingin diketahui), merumuskan pertanyaan (dan merumuskan hipotesis), mencoba/mengumpulkan data (informasi) dengan berbagai teknik, mengasosiasi/ menganalisis/mengolah data (informasi) dan menarik kesimpulan serta mengkomunikasikan hasil yang terdiri dari kesimpulan untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap Langkah-langkah tersebut dapat dilanjutkan dengan kegiatan mencipta (Lampiran Permendikbud No. 103 Tahun 2014).

Berikut ini merupakan contoh kegiatan belajar pada setiap langkah pendekatan saintifik berdasarkan Lampiran Permendikbud nomor 103 tahun 2014.

- a. Mengamati (*observing*) : mengamati dengan indra (membaca, mendengar, menyimak, melihat, menonton, dan sebagainya) dengan atau tanpa alat

25

dan mentransformasikan informasi yang didapatkan dan membangun pengetahuan barunya berdasarkan pengetahuan yang sudah mereka miliki. Maka dari itu, dalam Lampiran Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014 disebutkan pula bahwa proses pembelajaran hendaknya meliputi lima pengalaman belajar pokok, yaitu: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasi. Melalui proses pembelajaran yang demikian, diharapkan peserta didik dapat mengkonstruksi pengetahuannya masing-masing dengan bimbingan guru. Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang menuntut peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuannya demi meningkatkan kompetensi pada ranah pengetahuan, sikap, dan ketrampilan.

Prinsip pembelajaran yang digunakan dalam kurikulum 2013 berdasarkan Lampiran Permendikbud nomor 103 tahun 2014 adalah sebagai berikut :

- a. peserta didik difasilitasi untuk mencari tahu;
- b. peserta didik belajar dari berbagai sumber belajar;;
- c. proses pembelajaran menggunakan pendekatan ilmiah;
- d. pembelajaran berbasis kompetensi;
- e. pembelajaran terpadu;
- f. pembelajaran yang menekankan pada jawaban divergen yang memiliki kebenaran multi dimensi;
- g. pembelajaran berbasis keterampilan aplikatif;
- h. peningkatan dan keseimbangan antara keterampilan fisik (*hardskills*) dan keterampilan mental (*softskills*);
- i. pembelajaran yang mengutamakan pembedayaan dan pemberdayaan peserta didik sebagai pembelajar sepanjang hayat;
- j. pembelajaran yang menerapkan nilai-nilai dengan memberi keteladanan (*ing ngarso sung tulodo*), membangun kemauan (*ing madyo mangun karso*), dan mengembangkan kreativitas peserta didik dalam proses pembelajaran (*ut wuri handayani*);
- k. pembelajaran yang berlangsung di rumah, di sekolah, dan di masyarakat;

24

- b. Menanya (*questioning*) : membuat dan mengajukan pertanyaan, tanya jawab, berdiskusi tentang informasi yang belum dipahami, informasi tambahan yang ingin diketahui, atau sebagai klarifikasi.
- c. Mengumpulkan informasi/mencoba (*experimenting*): mengeksplorasi, mencoba, berdiskusi, mendemonstrasikan, meniru bentuk/gerak, melakukan eksperimen, membaca sumber lain selain buku teks, mengumpulkan data dari nara sumber melalui angket, wawancara, dan memodifikasi/ menambahi/mengembangkan
- d. Menalar/Mengasosiasi (*associating*) : mengolah informasi yang sudah dikumpulkan, menganalisis data dalam bentuk membuat kategori, mengasosiasi atau menghubungkan fenomena/informasi yang terkait dalam rangka menemukan suatu pola dan menyimpulkan.
- e. Mengkomunikasikan (*communicating*) : menyajikan laporan dalam bentuk bagan, diagram, atau grafik; menyusun laporan tertulis; dan menyajikan laporan meliputi proses, hasil, dan kesimpulan secara lisan.

Menurut M. Hosnan (2014:38) pendekatan saintifik mempunyai kriteria proses pembelajaran sebagai berikut :

- a. Materi pembelajaran berbasis pada fakta atau fenomena yang dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran tertentu; bukan sebatas kira-kira, khayalan, legenda, atau dongeng semata.

26

- c. Mendorong dan menginspirasi siswa berpikir secara kritis, analitis, dan tepat dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan materi pembelajaran.
- d. Mendorong dan menginspirasi siswa mampu berpikir hipotetik dalam melihat perbedaan, kesamaan, dan tautan satu sama lain dari materi pembelajaran.
- e. Mendorong dan menginspirasi siswa mampu memahami, menerapkan, dan mengembangkan pola berpikir yang rasional dan objektif dalam merespon materi pembelajaran.
- f. Berbasis pada konsep, teori, dan fakta empiris yang dapat dipertanggungjawabkan.
- g. Tujuan pembelajaran dirumuskan secara sederhana dan jelas, namun menarik sistem penyajiannya.

Proses pembelajaran yang mengimplementasikan pendekatan saintifik akan menyentuh tiga ranah, yaitu: sikap (afektif), pengetahuan (kognitif), dan keterampilan (psikomotor). Ranah sikap menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik "tahu mengapa". Ranah pengetahuan menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik "tahu apa". Ranah keterampilan menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik "tahu bagaimana". Hasil akhirnya adalah peningkatan dan keseimbangan antara

penemuan terbimbing ini siswa dihadapkan kepada situasi dimana siswa bebas menyelidiki dan menarik kesimpulan. Terkaan, intuisi dan mencoba-coba (*trial and error*) hendaknya dianjurkan dan guru sebagai penunjuk jalan dan membantu siswa agar mempergunakan ide, konsep dan ketrampilan yang sudah mereka pelajari untuk menemukan pengetahuan yang baru.

Dalam model pembelajaran dengan penemuan terbimbing, peran siswa cukup besar karena pembelajaran tidak lagi terpusat pada guru tetapi pada siswa. Guru memulai kegiatan belajar mengajar dengan menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan siswa dan mengorganisir kelas untuk kegiatan seperti pemecahan masalah, investigasi atau aktivitas lainnya. Pemecahan masalah merupakan suatu tahap yang penting dan menentukan. Ini dapat dilakukan secara individu maupun kelompok. Dengan membiasakan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah dapat diharapkan akan meningkatkan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal matematika, karena siswa dilibatkan dalam berpikir matematika pada saat manipulasi, eksperimen, dan menyelesaikan masalah.

Agar pelaksanaan model penemuan terbimbing ini berjalan dengan efektif, beberapa langkah yang perlu ditempuh adalah sebagai berikut (Markaban, 2006: 15).

- a. Merumuskan masalah yang akan diberikan kepada siswa dengan data secukupnya, perumusannya harus jelas, hindari pernyataan yang menimbulkan salah tafsir sehingga arah yang ditempuh siswa tidak salah.

kemampuan untuk menjadi manusia yang baik (*soft skills*) dan manusia yang memiliki kecakapan dan pengetahuan untuk hidup secara layak (*hard skills*) dari peserta didik yang meliputi aspek kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Dengan proses pembelajaran yang demikian maka diharapkan hasil belajar melahirkan peserta didik yang produktif, kreatif, inovatif, dan afektif melalui penguatan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang terintegrasi. (Dokumen Kurikulum 2013).

6. Penemuan Terbimbing (*Guided Discovery*)

Herman Hudojo (2003: 123) berpendapat bahwa metode penemuan merupakan suatu cara penyampaian topik-topik matematika, sedemikian hingga proses belajar memungkinkan siswa menemukan sendiri pola-pola atau struktur – struktur matematika melalui serentetan pengalaman-pengalaman belajar lampau. Trowbridge & Bybee (1990: 212) membagi metode penemuan menjadi 2 jenis yaitu: (1) penemuan terbimbing; (2) penemuan bebas. Dalam penemuan terbimbing, guru menyediakan data dan siswa diberi pertanyaan atau masalah untuk membantu mereka mencari jawaban, kesimpulan generalisasi dan solusi. Pada penemuan bebas murid merencanakan solusi, mengumpulkan data dan selebihnya sama dengan penemuan terbimbing.

Menurut Markaban (2006: 15) penemuan terbimbing merupakan salah satu model pembelajaran yang menempatkan guru sebagai fasilitator, sedangkan siswa didorong untuk berpikir sendiri, sehingga dapat menemukan prinsip umum berdasarkan bahan atau data yang telah disediakan oleh guru. Dengan model

- b. Dari data yang diberikan guru, siswa menyusun, memproses, mengorganisir, dan menganalisis data tersebut. Dalam hal ini, bimbingan guru dapat diberikan sejauh yang diperlukan saja.
- c. Bimbingan ini sebaiknya mengarahkan siswa untuk melangkah ke arah yang hendak dituju, melalui pertanyaan-pertanyaan, atau LKS.
- d. Siswa menyusun konjektur (prakiraan) dari hasil analisis yang dilakukannya.
- e. Bila dipandang perlu, konjektur yang telah dibuat siswa tersebut diperiksa oleh guru. Hal ini penting dilakukan untuk meyakinkan kebenaran prakiraan siswa, sehingga akan menuju arah yang hendak dicapai.
- f. Apabila telah diperoleh kepastian tentang kebenaran konjektur tersebut, maka verbalisasi konjektur sebaiknya diserahkan juga kepada siswa untuk menyusunnya.
- g. Sesudah siswa menemukan apa yang dicari, hendaknya guru menyediakan soal latihan atau soal tambahan untuk memeriksa apakah hasil penemuan itu benar.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa model penemuan terbimbing merupakan model pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir siswa secara mandiri untuk menemukan konsep atau prinsip umum dengan bantuan guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran.

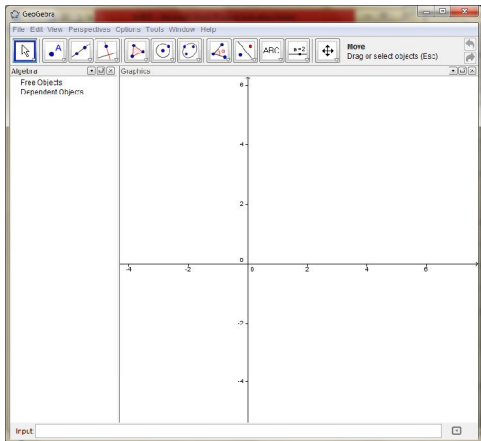
7. Software *GeoGebra*

GeoGebra adalah software matematika yang mudah digunakan, baik pada materi geometri, aljabar, dan kalkulus. Software ini dikembangkan untuk proses

Menurut Hohenwarter (2008:1) *GeoGebra* sangat bermanfaat bagi guru maupun siswa. *GeoGebra* berfungsi sebagai media pembelajaran yang memberikan pengalaman visual kepada siswa dalam berinteraksi dengan konsep – konsep geometri. *GeoGebra* membantu siswa untuk memvisualisasikan bentuk bangun datar secara lebih rinci beserta ukuran – ukurannya dengan tampilan yang variatif dan menarik. Selain itu *GeoGebra* juga memudahkan siswa dalam memanipulasi berbagai obyek geometri sehingga dapat merangsang kreatifitas siswa. Bagi guru *GeoGebra* dapat digunakan untuk menciptakan pembelajaran interaktif yang memungkinkan siswa mengeksplorasi berbagai konsep – konsep matematika. Dengan *GeoGebra*, objek – objek geometri dapat divisualisasikan sekaligus dimanipulasi secara cepat, akurat, dan efisien. Penggunaan *GeoGebra* sebagai media pembelajaran diharapkan mampu memotivasi siswa untuk belajar matematika dan lebih mudah memahami konsep – konsep matematika yang bersifat abstrak.

Menurut Hohenwarter & Fuchs (2004:3), *GeoGebra* sangat bermanfaat sebagai media pembelajaran matematika dengan beragam aktivitas sebagai berikut.

- a. Sebagai media demonstrasi dan visualisasi. Dalam hal ini, dalam pembelajaran yang bersifat tradisional, guru memanfaatkan *GeoGebra* untuk



Gambar 1. Tampilan Area Kerja *GeoGebra*

Keterangan pada gambar 1 di atas adalah sebagai berikut

- a. *Menu*, terletak di bagian atas yang terdiri dari *File*, *Edit*, *View*, *Options*, *Tools*, *Window*, dan *Help*.
- b. *Tools Bar*, terletak pada baris kedua yang berisi *icon – icon* (simbol). Daftar *icon* dan fungsinya selengkapnya dapat dilihat pada halaman lampiran.
- c. *Algebra view*, tempat menampilkan bentuk aljabara serta mengubah objek dan fungsi yang telah dibuat. *Algebra view* terdiri dari objek – objek bebas dan objek – objek terikat.

- mendemonstrasikan dan memvisualisasikan konsep – konsep matematika tertentu.
- b. Sebagai alat bantu konstruksi. Dalam hal ini *GeoGebra* digunakan untuk memvisualisasikan konstruksi konsep matematika tertentu, misalnya mengkonstruksi lingkaran dalam maupun lingkaran luar segitiga, atau garis singgung.
- c. Sebagai alat bantu proses penemuan. *GeoGebra* digunakan untuk alat bantu bagi siswa untuk menemukan suatu konsep matematis, misalnya tempat kedudukan titik – titik atau karakteristik parabola.

Menu utama *GeoGebra* adalah: *File*, *Edit*, *View*, *Options*, *Tools*, *Windows*, dan *Help*. Menu *File* digunakan untuk membuat, membuka, menyimpan, dan mengekspor *file*, serta keluar dari program. Menu *edit* digunakan untuk mengedit lukisan. Menu *view* digunakan untuk mengatur tampilan. Menu *option* untuk mengatur berbagai fitur tampilan, seperti pengaturan ukuran huruf, pengaturan jenis (*style*) objek – objek geometri, dan sebagainya. Sedangkan menu *help* menyediakan petunjuk teknis penggunaan program *GeoGebra*. Tampilan program *GeoGebra* dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.

- d. *Graphic view*, menampilkan dan mengonstruksi objek dan fungsi grafik.
- e. *Input Bar*, tempat untuk membuat objek, persamaan, dan fungsi yang baru dengan menuliskan bentuk aljabarnya yang terletak pada bagian bawah.
- f. *Command*, berisi daftar perintah seperti *Angle*, *Area*, *Intersect*, *Length*, *Polygon*, *TableText*, dan sebagainya.

8. Lembar Kegiatan Siswa

Lembar Kegiatan Siswa (LKS) merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembaran berisi tugas yang di dalamnya berisi petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas. LKS dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimen dan demonstrasi (Trianto, 2007:73). Hidayah (2008:7) menjelaskan bahwa LKS merupakan stimulus atau bimbingan guru dalam pembelajaran yang akan disajikan secara tertulis sehingga dalam penulisannya perlu memperhatikan kriteria media grafis sebagai media visual untuk menarik perhatian peserta didik. Sedangkan isi pesan LKS harus memperhatikan unsur-unsur penulisan media grafis, hirarki materi (matematika) dan pemilihan pertanyaan-pertanyaan sebagai stimulus yang efisien dan efektif.

Menurut Darmojo dan Kaligis (1991:40) mengajar dengan menggunakan LKS dalam proses belajar mengajar memberikan manfaat, diantara lain memudahkan guru dalam mengelola proses belajar mengajar, misalnya dalam mengubah kondisi belajar yang semula berpusat pada guru (*teacher centered*) menjadi berpusat pada siswa (*student centered*). Pada proses pembelajaran yang berpusat

siswa akan terjadi interaksi antara siswa dengan guru, dan antara siswa karena dalam pola ini siswa memperoleh informasi dari berbagai sumber, misalnya dari perpustakaan, luar sekolah atau pengamatannya sendiri. Manfaat LKS Lembar kegiatan siswa lainnya adalah dapat membantu guru dalam mengarahkan siswanya untuk dapat menemukan konsep-konsep melalui aktivitasnya sendiri atau dalam kelompok kerja. Selain itu, LKS juga dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses, mengembangkan sikap ilmiah serta membangkitkan minat siswa terhadap alam sekitarnya. Akhirnya LKS juga memudahkan guru untuk melihat keberhasilan siswa dalam mencapai sasaran belajar.

Marsigit (2008) menyatakan beberapa manfaat pengembangan LKS, yaitu (1) Memberi kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara mandiri, (2) Memberi kesempatan kepada siswa untuk bekerjasama, (3) Memberi kesempatan kepada guru untuk mengembangkan berbagai macam kegiatan, (4) Menyediakan dokumen yang bermanfaat bagi siswa dan memberikan alternatif sumber materi pembelajaran, (5) Memberi kesempatan kepada siswa melakukan kegiatan penemuan.

Hendro Darmojo & Jenry Kaligis (1991: 41-46) menyatakan syarat-syarat yang harus dimiliki dalam menyusun LKS, yaitu :

35

- 6) Menyediakan ruangan/tempat yang cukup untuk memberi keleluasaan pada siswa untuk menulis maupun menggambar hal – hal yang ingin dituliskan.
- 7) Menggunakan kalimat yang sederhana dan pendek. Kalimat yang panjang tidak menjamin kejelasan isi namun kalimat yang terlalu pendek juga dapat mengundang pertanyaan.
- 8) Menggunakan kalimat komunikatif dan interaktif. Penggunaan kalimat dan kata sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa sehingga dapat dimengerti oleh siswa yang lambat maupun yang cepat.
- 9) Memiliki tujuan belajar yang jelas serta bermanfaat sebagai sumber motivasi belajar.
- 10) Memuat identitas, seperti: topik, kelas, nama kelompok dan anggotanya.

c. Syarat – Syarat Teknis

Syarat teknis menekankan penyajian LKS, yaitu berupa tulisan, gambar dan penampilannya dalam LKS yang meliputi :

- 1) Tulisan, hal – hal yang perlu diperhatikan antara lain :
 - a) Menggunakan huruf yang jelas dan mudah dibaca, meliputi jenis dan ukuran huruf.
 - b) Menggunakan huruf tebal yang agak besar untuk topik.
 - c) Perbandingan ukuran huruf dan ukuran gambar serasi.
- 2) Gambar yang baik dapat menyampaikan pesan secara efektif pada pengguna LKS untuk mendukung kejelasan konsep.

37

a. Syarat – Syarat Didaktik

LKS sebagai salah satu bentuk sarana berlangsungnya proses pembelajaran haruslah memenuhi persyaratan didaktik, artinya LKS tersebut harus mengikuti asas-asas pembelajaran yang efektif, yaitu :

- 1) Memperhatikan adanya perbedaan kemampuan individual siswa.
- 2) Menekankan pada proses untuk menemukan konsep.
- 3) Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan siswa.
- 4) Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial dan emosional.

b. Syarat – Syarat Konstruksi

Syarat konstruksi berhubungan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosa kata, tingkat kesukaran, dan kejelasan, yang pada hakekatnya harus tepat guna dalam arti dapat dimengerti oleh pihak pengguna, yaitu siswa. Syarat – syarat konstruksi tersebut meliputi :

- 1) Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan anak.
- 2) Menggunakan struktur kalimat yang jelas.
- 3) Memiliki tata urutan pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan anak.
- 4) Menghindarkan pertanyaan yang terlalu terbuka, yang dianjurkan adalah isian atau jawaban yang didapat dari hasil pengolahan informasi, bukan mengambil dari perbendaharaan pengetahuan yang tidak terbatas.
- 5) Tidak mengacu pada buku sumber yang diluar kemampuan dan keterbacaan siswa.

36

- 3) Penampilan dibuat menarik. Penampilan LKS dibuat sedemikian rupa sehingga akan menarik perhatian siswa, tidak menimbulkan kesan jenuh dan membosankan. LKS yang menarik adalah LKS yang memiliki kombinasi antara gambar, warna, dan tulisan yang sesuai.

Selain syarat tersebut, ada syarat-syarat materi yang baik dalam LKS menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP), yaitu:

a. Kelayakan isi

- 1) Kesesuaian uraian materi dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang meliputi:
 - a) Kelengkapan materi, materi yang disajikan mencakup semua materi yang terkandung dalam SK dan KD.
 - b) Keluasan materi, materi yang disajikan mencerminkan jабaran yang mendukung pencapaian semua Kompetensi Dasar (KD).
 - c) Kedalaman materi, materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep, definisi, prosedur, tampilan output, contoh, kasus, latihan, sampai dengan interaksi antar konsep sesuai dengan tingkat pendidikan peserta didik dan sesuai dengan yang diamanatkan oleh Kompetensi Dasar (KD).
- 2) Keakuratan Materi
 - a) Keakuratan konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang ilmu.

38

- c) Keakuratan contoh dan kasus, contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.
 - d) Keakuratan gambar, diagram, dan ilustrasi. Gambar, diagram, dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.
 - e) Keakuratan notasi, simbol dan ikon disajikan secara benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang ilmu.
 - f) Keakuratan acuan pustaka. Pustaka yang disajikan secara akurat serta setiap pustaka diacu dalam teks dan sebaliknya setiap acuan dalam teks terdapat pustakanya.
- 3) Mendorong keingintahuan
- Mendorong rasa ingin tahu. Uraian, latihan atau contoh-contoh kasus yang disajikan mendorong peserta didik untuk mengerjakan lebih jauh dan menumbuhkan kreativitas.
- b. Kelayakan penyajian**
- 1) Teknik penyajian
 - a) Konsistensi sistematika sajian dalam bab.

- f) Rangkuman, merupakan konsep kunci bab yang bersangkutan yang dinyatakan dengan kalimat ringkas dan jelas, memudahkan peserta didik untuk memahami keseluruhan isi bab.
- 3) Penyajian pembelajaran
- Keterlibatan peserta didik, penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif.
- 9. Model Pengembangan ADDIE**
- ADDIE merupakan singkatan dari *Analysis, Design, Development Implementation and Evaluations*. Menurut langkah-langkah pengembangan produk, model penelitian dan pengembangan ini lebih rasional dan lebih lengkap daripada model 4D (*Define, Design, Development, and Disseminate*). Model ini dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan ajar. Model ADDIE dikembangkan oleh Dick and Carry (1996) untuk merancang sistem pembelajaran (Endang Mulyatiningsih, 2012: 183-184). Berikut ini diberikan contoh kegiatan pada setiap tahap pengembangan model atau metode pembelajaran menurut Endang Mulyatiningsih (2012: 184 – 185).
- a. Tahap Analisis (*Analysis*)
- Pada tahap ini, kegiatan utama adalah menganalisis perlunya pengembangan media pembelajaran baru dan menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan media pembelajaran baru. Pengembangan media baru diawali oleh adanya masalah dalam media pembelajaran yang sudah diterapkan. Masalah dapat

- b) Keruntutan konsep, penyajian konsep disajikan secara rumus mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang sederhana ke kompleks. Materi bagian sebelumnya bisa membantu pemahaman materi pada bagian selanjutnya.
- 2) Pendukung penyajian
- a) Pembangkit motivasi belajar pada awal bab, terdapat uraian tentang apa yang akan dicapai peserta didik setelah mempelajari bab tersebut dalam upaya membangkitkan motivasi belajar.
 - b) Kata-kata kunci baru pada setiap awal bab, yaitu kata-kata kunci yang akan dipelajari pada bab terkait perlu disebutkan pada setiap awal bab.
 - c) Soal latihan pada setiap akhir bab, yaitu soal-soal yang dapat melatih kemampuan memahami dan menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi dalam bab sebagai umpan balik.
 - d) Pengantar, pengantar pada awal buku yang berisi tujuan penulisan buku, sistematika buku, cara pengajaran termasuk materi apa saja yang akan diberikan pada peserta didik, cara belajar yang harus diikuti, serta hal-hal lain yang dianggap penting bagi peserta didik.
 - e) Daftar pustaka, memuat daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan LKS tersebut.

- terjadi karena media pembelajaran yang ada sekarang sudah tidak relevan dengan kebutuhan sasaran, lingkungan belajar, karakteristik peserta didik, dsb.
- Setelah analisis masalah perlunya pengembangan media pembelajaran baru, peneliti juga perlu menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan media pembelajaran baru tersebut.
- b. Tahap Perancangan (*Design*)
- Dalam perancangan media pembelajaran dimulai dari menetapkan tujuan belajar, merancang skenario atau kegiatan belajar mengajar, merancang perangkat pembelajaran, merancang materi pembelajaran dan alat evaluasi hasil belajar. Rancangan ini masih bersifat konseptual dan akan mendasari proses pengembangan berikutnya.
- c. Tahap Pengembangan (*Development*)
- Development* dalam model ADDIE berisi kegiatan realisasi rancangan produk. Dalam tahap perancangan, telah disusun kerangka konseptual penerapan media pembelajaran baru. Dalam tahap pengembangan, kerangka yang masih konseptual tersebut direalisasikan menjadi produk yang siap diimplementasikan.
- d. Tahap Implementasi (*Implementation*)
- Pada tahap ini diimplementasikan rancangan yang telah dikembangkan pada situasi yang nyata yaitu di kelas. Selama implementasi, rancangan media yang telah dikembangkan diterapkan pada kondisi yang sebenarnya.

dapat memperoleh lebih banyak materi baru tersebut.

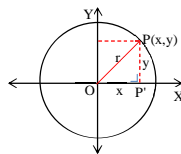
10. Materi Persamaan Lingkaran SMA Kelas XI Kurikulum 2013

Persamaan lingkaran merupakan materi pembelajaran yang diajarkan pada jenjang SMA kelas XI. Adapun Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dari materi Persamaan Lingkaran pada Kurikulum 2013 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 2. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Kompetensi Inti		Kompetensi Dasar	
3.	Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.	3.18	Mendesripsikan konsep persamaan lingkaran dan menganalisis sifat garis singgung lingkaran dengan menggunakan metode koordinat.
		3.19	Mendesripsikan konsep dan kurva lingkaran dengan titik pusat tertentu dan menurunkan persamaan umum lingkaran dengan metode koordinat.
4.	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.	4.13	Mengolah informasi dari suatu masalah nyata, mengidentifikasi sebuah titik sebagai pusat lingkaran yang melalui suatu titik tertentu, membuat model matematika berupa persamaan lingkaran dan menyelesaikan masalah tersebut.

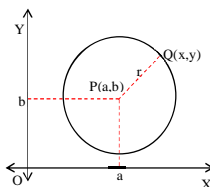
43



- 2) Persamaan lingkaran berpusat di P(a,b) dan berjari-jari r adalah

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$$

Berikut ini merupakan grafik visualisasi dari persamaan tersebut.



- 3) Bentuk umum persamaan lingkaran

Bentuk umum persamaan lingkaran adalah

$$x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$$

dengan pusat lingkaran $P(\frac{1}{2}A, \frac{1}{2}B)$ dan jari – jari lingkaran

$$r = \sqrt{(\frac{1}{2}A)^2 + (\frac{1}{2}B)^2 - C}.$$

45

		4.14	Merancangdan mengajukan masalah nyata terkait garis singgung lingkaran serta menyelesaikannya dengan melakukan manipulasi aljabar dan menerapkan berbagai konsep lingkaran.
--	--	------	---

Materi yang akan dikembangkan pada media disarikan dari buku – buku berikut :

- Kemendikbud. 2014. *Buku Guru Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI Kurikulum 2013*. Jakarta. Kemendikbud.
- Rosihan Ari Y. dan Indriyastuti.2014. *Perspektif Matematika untuk Kelas XI SMA dan MA Kelompok Mata Pelajaran Wajib*. Jakarta. Platinum.

Berikut ini merupakan ringkasan materi yang akan dituangkan dalam media yang akan dikembangkan.

- Definisi Lingkaran

Lingkaran adalah tempat kedudukan titik – titik (pada bidang datar) yang berjarak sama terhadap sebuah titik tertentu.

- Persamaan Lingkaran

- Persamaan lingkaran berpusat di O(0,0) dan berjari – jari r adalah

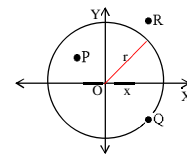
$$x^2 + y^2 = r^2$$

Berikut ini merupakan grafik visualisasi dari persamaan tersebut.

44

- Kedudukan titik terhadap lingkaran

Perhatikan gambar dibawah ini.



Gambar tersebut merupakan gambar dari kedudukan titik terhadap lingkaran.

- Kedudukan Titik terhadap Lingkaran Berpusat di O(0,0)

- Titik P(x,y) terletak di dalam lingkaran berpusat di O(0,0) jika

$$x^2 + y^2 < r^2$$

- Titik Q(x,y) terletak pada lingkaran berpusat di O(0,0) jika

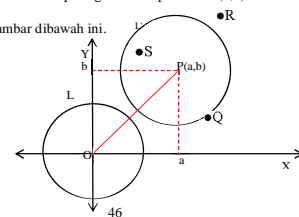
$$x^2 + y^2 = r^2$$

- Titik R(x,y) terletak di luar lingkaran berpusat di O(0,0) jika

$$x^2 + y^2 > r^2$$

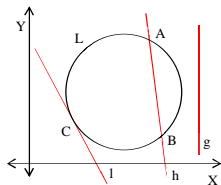
- Kedudukan Titik terhadap Lingkaran Berpusat di P(a,b)

Perhatikan gambar dibawah ini.



46

- jar-jari lingkaran seretan digeser tetap, dengan cara yang sama kedudukan titik terhadap lingkaran berpusat di P(a,b) dapat ditentukan seperti kedudukan titik terhadap lingkaran berpusat di O(0,0) yaitu sebagai berikut.
- Titik S(x,y) terletak di dalam lingkaran berpusat di P(a,b) jika $(x-a)^2 + (y-b)^2 < r^2$
 - Titik Q(x,y) terletak pada lingkaran berpusat di P(a,b) jika $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$
 - Titik R(x,y) terletak di luar lingkaran berpusat di P(a,b) jika $(x-a)^2 + (y-b)^2 > r^2$
- d. Kedudukan Garis terhadap Lingkaran



47

- $$\Leftrightarrow 5x^2 - 54x + 149 = 0$$
- Dari persamaan kuadrat yang diperoleh kemudian dapat dicari titik potong antara garis dan lingkaran dengan menggunakan rumus :
- $$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}, \text{ dengan } x_1, x_2 \in \text{bilangan real.}$$
- Selanjutnya dicari nilai diskriminannya, dengan nilai a = 5, b= -54, dan c = 149, diperoleh :
- $$D = b^2 - 4ac$$
- $$D = (-54)^2 - 4.5.149$$
- $$D = 2916 - 2980$$
- $$D = - 64$$
- Diperoleh $\sqrt{D} = \sqrt{-64}$, maka tidak ada bilangan real \sqrt{D} yang dapat memenuhi $(\sqrt{D})^2 = -64$ sehingga tidak ada nilai x bilangan real yang memenuhi persamaan kuadrat $5x^2 - 54x + 149 = 0$. Hal ini berakibat tidak ada nilai x dan y bilangan real yang memenuhi persamaan $2x - y = 9$ dan $(x - 3)^2 + (y - 3)^2 = 4$. Sehingga garis tidak memiliki titik potong dan titik singgung terhadap lingkaran sehingga garis tidak memotong dan tidak menyinggung lingkaran.
- Jika $D = 0$ maka garis l menyinggung lingkaran L sebab hanya ada satu nilai x dan y bilangan real yang memenuhi persamaan garis dan lingkaran. Akibatnya, garis menyinggung lingkaran di satu titik.

49

Misalkan terdapat lingkaran dengan persamaan $L : x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$ dan garis $g : y = mx + n$ dengan m merupakan gradien garis dan n suatu konstanta. Jika persamaan garis g disubstitusikan ke persamaan lingkaran L, akan diperoleh persamaan kuadrat dalam variabel x. Sistem ini akan mempunyai satu penyelesaian jika persamaan kuadrat yang diperoleh dari hasil substitusi persamaan garis ke persamaan lingkaran mempunyai nilai diskriminan sama dengan nol. Suatu persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ memiliki nilai diskriminan $D = b^2 - 4ac$. Nilai inilah yang akan digunakan untuk menentukan kedudukan suatu garis terhadap lingkaran.

Jika D adalah nilai diskriminan persamaan kuadrat yang berasal dari substitusi persamaan garis g ke persamaan lingkaran L maka kedudukan garis g terhadap lingkaran L dapat ditentukan sebagai berikut.

- Jika $D < 0$ maka garis tidak memotong dan tidak menyinggung lingkaran L sebab tidak ada nilai x dan y bilangan real yang memenuhi persamaan garis g dan lingkaran L.

Contoh :

Kedudukan garis g : $2x - y = 9$ terhadap lingkaran L : $(x - 3)^2 + (y - 3)^2 = 4$.

Langkah pertama yaitu mensubstitusikan persamaan garis $2x - y = 9$ ke persamaan lingkaran $(x - 3)^2 + (y - 3)^2 = 4$.

$$\Leftrightarrow (x - 3)^2 + (2x - 9 - 3)^2 = 4$$

$$\Leftrightarrow (x - 3)^2 + (2x - 12)^2 = 4$$

$$\Leftrightarrow (x^2 - 6x + 9) + (4x^2 - 48x + 144) = 4$$

48

Contoh :

Kedudukan garis l: $y = 5$ terhadap lingkaran L : $(x - 3)^2 + (y - 3)^2 = 4$.

Langkah pertama yaitu mensubstitusikan persamaan garis l: $y = 5$ ke persamaan lingkaran

$$(x - 3)^2 + (y - 3)^2 = 4.$$

$$\Leftrightarrow (x - 3)^2 + (5 - 3)^2 = 4$$

$$\Leftrightarrow (x - 3)^2 + (2)^2 = 4$$

$$\Leftrightarrow (x^2 - 6x + 9) + 4 = 4$$

$$\Leftrightarrow x^2 - 6x + 9 = 0$$

Dari persamaan kuadrat yang diperoleh kemudian dapat dicari titik potong antara garis dan lingkaran dengan menggunakan rumus :

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}, \text{ dengan } x_1, x_2 \in \text{bilangan real.}$$

Selanjutnya dicari nilai diskriminannya, dengan nilai a = 1, b= -6, dan c = 9, diperoleh :

$$D = b^2 - 4ac$$

$$D = (-6)^2 - 4.1.9$$

$$D = 36 - 36$$

$$D = 0$$

Diperoleh $\sqrt{D} = 0$, maka diperoleh nilai

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

$$x_1, x_2 = \frac{6 \pm \sqrt{0}}{2} = 3$$

50

Sehingga garis l memiliki satu titik singgung terhadap lingkaran yaitu pada titik $(3,5)$.

- 3) Jika $D > 0$ maka garis h memotong lingkaran L di dua titik sebab ada 2 nilai x yang memenuhi. Akibatnya, ada 2 pasangan nilai y yang memenuhi. Hal itu berarti, ada 2 titik yang memenuhi persamaan garis g dan lingkaran L . Kedua titik ini dinamakan titik potong garis dengan lingkaran.

Contoh :

Kedudukan garis h : $y = x$ terhadap lingkaran L : $(x - 3)^2 + (y - 3)^2 = 4$.

Langkah pertama yaitu mensubstitusi persamaan garis h : $y = x$ ke persamaan lingkaran

$$(x - 3)^2 + (y - 3)^2 = 4.$$

$$\Leftrightarrow (x - 3)^2 + (x - 3)^2 = 4$$

$$\Leftrightarrow (x^2 - 6x + 9) + (x^2 - 6x + 9) = 4$$

$$\Leftrightarrow 2x^2 - 12x + 14 = 0$$

Dari persamaan kuadrat yang diperoleh kemudian dapat dicari titik potong antara garis dan lingkaran dengan menggunakan rumus :

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}, \text{ dengan } x_1, x_2 \in \text{bilangan real.}$$

Selanjutnya dicari nilai diskriminannya, dengan nilai $a = 2$, $b = -12$, dan

$c = 14$, diperoleh :

51

$$D = b^2 - 4ac$$

$$D = (-12)^2 - 4.2.14$$

$$D = 144 - 112$$

$$D = 32$$

Diperoleh $\sqrt{D} = 4\sqrt{2}$, maka diperoleh nilai

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

$$x_1, x_2 = \frac{6 \pm 4\sqrt{2}}{2}$$

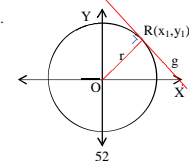
$$x_1 = \frac{10\sqrt{2}}{2} = 5\sqrt{2}, x_2 = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

Diperoleh dua nilai x bilangan real yaitu $5\sqrt{2}$ dan $\sqrt{2}$ yang memenuhi persamaan kuadrat. Hal ini berakibat hanya ada dua pasangan nilai x dan y real yang memenuhi kedua persamaan $y = x$ dan $(x - 3)^2 + (y - 3)^2 = 4$ yaitu $x = 5\sqrt{2}$, $y = 5\sqrt{2}$ dan $x = \sqrt{2}$, $y = \sqrt{2}$. Sehingga garis h memiliki dua titik potong terhadap lingkaran L yaitu pada titik $(5\sqrt{2}, 5\sqrt{2})$ dan $(\sqrt{2}, \sqrt{2})$.

e. Persamaan Garis Singgung Lingkaran

- 1) Garis singgung melalui satu titik pada lingkaran

Berikut ini merupakan gambar dari garis singgung yang melalui satu titik pada lingkaran.



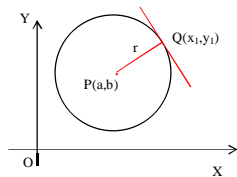
Persamaan garis singgung lingkaran $x^2 + y^2 = r^2$ di titik $R(x_1, y_1)$ yang terletak pada lingkaran dirumuskan dengan

$$x_1x + y_1y = r^2.$$

Sedangkan persamaan garis singgung lingkaran $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ di titik $Q(x_1, y_1)$ adalah

$$(x_1 - a)(x - a) + (y_1 - b)(y - b) = r^2.$$

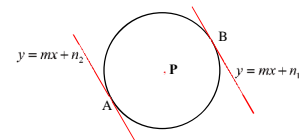
Berikut ini merupakan gambar visualisasi dari persamaan tersebut.



- 2) Garis Singgung Lingkaran jika Diketahui Gradiennya.

Garis singgung pada suatu lingkaran jika diketahui gradien atau kemiringannya, terdapat dua buah garis singgung. Misalkan persamaan lingkarannya adalah $L: x^2 + y^2 = r^2$ dan garis singgungnya adalah $y = mx + n$ dengan m adalah gradien garis dan n adalah suatu konstanta.

Berikut ini merupakan gambar visualisasi dari garis singgung lingkaran tersebut.



Nilai n ditentukan dengan langkah – langkah berikut.

Langkah 1:

Mensubstitusi $y = mx + n$ ke persamaan lingkaran $x^2 + y^2 = r^2$ untuk mendapatkan persamaan absis titik singgung, yaitu persamaan kuadrat dalam variabel x yang memenuhi persamaan garis dan persamaan lingkaran.

$$x^2 + y^2 = r^2 \Leftrightarrow x^2 + (mx + n)^2 = r^2$$

$$x^2 + m^2x^2 + 2mxn + n^2 = r^2$$

$$x^2(1 + m^2) + 2mxn + (n^2 - r^2) = 0$$

Diperoleh persamaan kuadrat

$$(1 + m^2)x^2 + 2mxn + (n^2 - r^2) = 0.$$

Langkah 2:

Menentukan nilai diskriminan D . Karena garis menyinggung lingkaran, maka syaratnya $D = 0$.

$$D = -4(n^2 - r^2 - m^2 r^2)$$

$$\text{Diperoleh } D = -4(n^2 - r^2 - m^2 r^2) = 0$$

$$-4(n^2 - r^2 - m^2 r^2) = 0$$

$$n^2 - r^2 - m^2 r^2 = 0$$

$$n^2 = r^2 + m^2 r^2$$

$$n = \pm \sqrt{r^2 + m^2 r^2}$$

$$n = \pm \sqrt{r^2 (1 + m^2)}$$

$$n_1 = r + \sqrt{1 + m^2} \text{ dan } n_1 = -r + \sqrt{1 + m^2}$$

Langkah 3

Dengan menyubstitusikan nilai n_1 dan n_2 maka di peroleh persamaan garis singgung yang dimaksud yaitu

$$y = mx \pm r\sqrt{1 + m^2}.$$

Dengan cara yang sama diperoleh persamaan garis singgung lingkaran

$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ dengan gradien m sebagai berikut.

$$(y - b) = m(x - a) \pm r\sqrt{1 + m^2}.$$

55

Langkah 3

Mensubstitusi kedua nilai m ke persamaan $y = mx - mx_1 + y_1$ sehingga diperoleh dua persamaan garis singgung.

11. Kualitas Media Pembelajaran

Penilaian kualitas produk mengacu pada kriteria kualitas hasil penelitian pengembangan yang dikemukakan oleh Van den Akker dan kriteria kualitas produk yang dikemukakan oleh Nieveen yaitu bahwa dalam penelitian pengembangan perlu kriteria kualitas yaitu kevalidan (*validity*), kepraktisan (*practically*), dan keefektifan (*effectiveness*) (Yuni Yamansari, 2010:8). Berikut disajikan indikator untuk menentukan kualitas penelitian pengembangan.

a. Validitas (*Validity*)

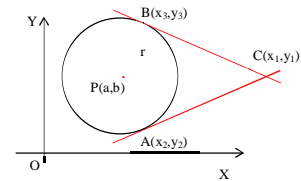
Suatu instrumen dikatakan valid apabila dapat dengan tepat mengukur apa yang hendak diukur (Eko Putro Widoyoko, 2014 : 141). Aspek kevalidan menurut Nieveen merujuk pada dua hal, yaitu apakah media pembelajaran tersebut dikembangkan sesuai teoritiknya serta terdapat konsistensi internal pada setiap komponennya. Media pembelajaran dikatakan valid apabila validator menyatakan bahwa media pembelajaran berbantuan komputer tersebut dapat digunakan dengan sedikit atau tanpa revisi.

b. Kepraktisan (*Practically*)

Aspek yang kedua adalah praktis. Praktis dapat diartikan bahwa media pembelajaran sesuai dengan praktik dan dapat memberikan kemudahan penggunaan. Aspek kepraktisan menurut Nieveen juga merujuk pada dua hal,

3) Garis Singgung melalui Titik di Luar Lingkaran

Melalui sebuah titik diluar lingkaran, dapat dibuat dua buah garis yang menyinggung lingkaran itu. Berikut ini merupakan gambar visualisasi dari garis singgung yang melalui satu titik di luar lingkaran.



Hal ini didasarkan pada kedudukan garis terhadap lingkaran dengan syarat $D = 0$. Misalkan garis singgung yang melalui titik $C(x_1, y_1)$ di luar lingkaran dengan gradien m adalah

$$y - y_1 = m(x - x_1) \text{ atau } y = mx - mx_1 + y_1$$

Untuk mendapatkan persamaannya, ikuti langkah – langkah berikut.

Langkah 1

Mensubstitusi $y = mx - mx_1 + y_1$ ke persamaan lingkaran sehingga diperoleh persamaan kuadrat.

Langkah 2

Menentukan nilai diskriminan D dari persamaan yang diperoleh pada langkah 1. Karena yang dicari adalah persamaan garis singgung, syaratnya $D=0$. Dengan demikian , akan diperoleh nilai m .

56

DAFTAR PUSTAKA

- Amiruddin,dkk.(2014). Penggunaan Multimedia Dalam Implementasi *Scientific Approach* pada Kurikulum 2013. *Jurnal Lembaga Penjaminan Mutu Jawa Timur* tersedia online di <http://lpm-jatim.net/ejournal/artikel/index.php?randomization404ofthewordplace=105> diakses pada 19 Oktober 2014.
- Anggriana Novita Sari. (2013). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Sekolah Berbasis Multimedia Interaktif dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Perbandingan untuk Siswa SMP Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Azhar Arsyad. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Arif Sadiman. 1990. *Media Pendidikan : Pengertian, Pngembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta : Rajawali.
- BPSDMPK. (2013). *Modul Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan
- Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. (2007). *Pedoman Memilih Menyusun Bahan Ajar dan Teks Mata Pelajaran*. Jakarta: BP. Mitra Usaha Indonesia
- Eko Putro Widoyoko. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- _____. (2014). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Endang Mulyatiningsih. (2011). *Riset Terapan*. Yogyakarta. UNY Press.
- Erman Suherman, dkk. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA-UPI.
- Haryono. (2001). *Metode Pembelajaran Penemuan Terbimbing*. Tersedia pada <http://id.shvoong.com/social-sciences/education>. diakses pada 12 Desember 2014
- Hendro Darmodjo, Jenny R.E Kaligis. (1992). *Pendidikan IPA II*. Jakarta : Depdikbud, Dirjend Dikti Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan.



PDF Complete

Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features

<http://www.pdfcomplete.org>

- Kemendikbud. (2014). *Buku Guru Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI Kurikulum 2013*. Jakarta. Kemendikbud.
- Kemendikbud. (2013). *Dokumen Kurikulum 2013*. Jakarta. kemendikbud
- Markaban. (2006). *Model Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Penemuan Terbimbing*. (2006). Yogyakarta. Departemen Pendidikan Nasional Pusat Pengembangan dan Penataran Guru Matematika.
- Marsigit. (2013). Tantangan dan Harapan Kurikulum 2013 bagi Pendidikan Matematika. *Makalah*, Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika. Yogyakarta: Universitas PGRI Yogyakarta.
- M. F. Atsnan,dkk. (2013). Penerapan Pendekatan Scientific dalam Pembelajaran Matematika Smp Kelas VII Materi Bilangan (Pecahan). *Jurnal*, Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika. Yogyakarta : Universitas negeri Yogyakarta.
- M. Hosnan. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Jakarta. Ghalia Indonesia
- Muhibbin Syah. (2002). *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. rev.ed. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nieveen, Nienke. (1999). *Prototyping to Reach Product Quality*. London: KluwerAcademic Publisher.
- Oemar Hamalik. 1991. *Pendidikan Guru Konsep dan Strategi*. Bandung:Mandar Maju.
- Paul Suparno. 2001. *Teori Pembelajaran Kognitif Jean Piaget*. Yogyakarta: Kanisius
- Permendikbud No. 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses Kurikulum 2013.

- Wanti Wijaya. 2003. *Penggunaan Spreadsheet Excel dalam Mendukung Paradigma Belajar Pada Topik Persamaan Garis Lurus*. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika yang diselenggarakan oleh Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, 27 – 28 Maret 2003.
- Yuni Yamasari. (2010). *Pengembangan Media pembelajaran Matematika Berbasis ICT yang berkualitas*. Seminar Nasional Pasca Sarjana X-ITS, Surabaya 4 Agustus 2010.

- Permendikbud No. 59 Tahun 2014 Tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah.
- Permendikbud No. 103 Tahun 2014 Tentang Pedoman Pelaksanaan Pembelajaran.
- Purwaningsari. (2001). *Metode Pembelajaran Penemuan Terbimbing*. Tersedia pada <http://id.shvoong.com/social-sciences/education>. 12 Desember 2014
- Rayandra Asyhar. (2011). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Gunung Persada (GP) Press. Jakarta.
- Rita Eka Izzaty, dkk. (2008). *Perkembangan Peserta Didik*.Yogyakarta: UNY Press.
- Rosihan Ari Y. dan Indriyastuti.2014. *Perspektif Matematika untuk Kelas XI SMA dan MA Kelompok Mata Pelajaran Wajib*. Jakarta. Platinum.
- Sahid. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis ICT. *Makalah*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- _____. *Aktivitas Belajar Persamaan Lingkaran dan Garis Singgungnya dengan Software Geogebra*. Yogyakarta. diakses dari http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/tmp/10_GeoGebra4Lingkaran.pdf
- Soedjadi. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Dirjen Dikti, Departemen Pendidikan Nasional.
- Sugihartono, dkk. (2007). *Psikologi Pendidikan*.Yogyakarta: UNY Press.
- _____. (2013). *Psikologi Pendidikan*.Yogyakarta: UNY Press.
- Sukardi. (2005). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sunardi dkk.(2008). *Matematika : Kelas XI Program Studi Ilmu Alam SMA & MA 2*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Trianto, (2007). *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta : Prestasi Pustaka.
- Trowbridge dan Bybee. (1990). *Becoming A Secondary School Science Teacher*. Virginia. Merrill Publishing Company.
- Undang – Undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional
- Upton, Penney. (2012). *Psychology Express: Development Psychology (Psikologi Perkembangan)*. Penerjemah: Noermalasari Fajar Widuri. Jakarta: Erlangga